

EL MARCO EVIVA: VIDEOJUEGOS AUTÉNTICOS COMO MEDIADORES DE APRENDIZAJE Y SU APOORTE A LA EDUCACIÓN SUPERIOR INCLUSIVA PARA ESTUDIANTES SORDOS

O MARCO EVIVA: VIDEOGAMES AUTÉNTICOS COMO MEDIADORES DE APRENDIZAGEM E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO SUPERIOR INCLUSIVA PARA ESTUDANTES SURDOS

Bruno José Betti Galasso¹ 

RESUMEN

La paradoja central de la tecnología educativa para estudiantes sordos reside en que los artefactos diseñados para incluirlos reproducen los supuestos fonocéntricos que generan la exclusión epistemológica. Frente a esta paradoja, el presente ensayo propone el marco EVIVA (Espacios Visuo-espaciales Inclusivos para el aprendizaje a través de Videojuegos Auténticos), un instrumento conceptual para analizar el potencial pedagógico de los videojuegos comerciales en educación superior inclusiva. A partir de una revisión teórica que articula la teoría del dominio semiótico, el marco sociocultural vygotskiano y los Estudios Sordos, y del análisis ilustrativo de tres videojuegos —Journey, Celeste y Hades—, el marco articula tres dimensiones interdependientes: Cultural, Visuo-Espacial y Pedagógica. El argumento central sostiene que la potencia pedagógica de los videojuegos comerciales para los estudiantes sordos reside en que operan, por su gramática constitutiva, a través de modos semióticos que la experiencia visual de la sordera ha desarrollado con particular fineza. El ensayo concluye con implicaciones para el diseño curricular y una agenda de investigación futura.

Palabras clave: Gamificación. Sordera. Accesibilidad. Multimodalidad. Semiótica visual.

RESUMO

O paradoxo central da tecnologia educacional para estudantes surdos reside no fato de que os artefatos projetados para inclui-los reproduzem os pressupostos fonocêntricos que geram a exclusão epistemológica. Diante desse paradoxo, o presente ensaio propõe o marco EVIVA (Espaços Visuo-espaciais Inclusivos para a Aprendizagem por meio de Videogames Autênticos), um instrumento conceitual para analisar o potencial pedagógico dos videogames comerciais na educação superior inclusiva. A partir de uma revisão teórica que articula a teoria do domínio semiótico, o marco sociocultural vygotskiano e os Estudos Surdos, e da análise

Editores do dossiê: Profa. Dra. Ana Maria de Barros (UNESPAR), Profa. Dra. Elisa Tomoe Moriya Schlünzen (UNESP) e Prof. Dr. Edison Trombeta de Oliveira (CPS - Centro Paula Souza)

¹ Doutor em Educação. Professor Associado da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil. E-mail: bruno.galasso@unifesp.br

ilustrativa de três videogames — Journey, Celeste e Hades —, o marco articula três dimensões interdependentes: Cultural, Visuo-Espacial e Pedagógica. O argumento central sustenta que o potencial pedagógico dos videogames comerciais para estudantes surdos reside no fato de que operam, por sua gramática constitutiva, por meio de modos semióticos que a experiência visual da surdez desenvolveu com particular sofisticação. O ensaio conclui com implicações para o design curricular e uma agenda de pesquisa futura, contribuindo para o campo da Tecnologia Digital, Acessibilidade e Inclusão no Ensino Superior.

Palavras-chave: Gamificação. Surdez. Acessibilidade. Multimodalidade. Semiótica visual.

INTRODUCCIÓN

La educación superior inclusiva para estudiantes sordos se encuentra ante una paradoja que las tecnologías educativas contemporáneas raramente reconocen: los artefactos diseñados para compensar la sordera —aplicaciones de entrenamiento auditivo, subtítulo automático, *edutainment* para sordos— reproducen, en su arquitectura misma, el supuesto de que la audición es el modo de acceso privilegiado al conocimiento académico. La consecuencia no es la inclusión, sino la reproducción tecnológicamente mediada de la exclusión epistémica que pretende superar.

Conviene precisar, de entrada, el marco conceptual dentro del cual se inscribe esta discusión. La *gamificación* —definida por Deterding, Dixon, Khaled y Nacke (2011) como el uso de elementos de diseño de juego en contextos ajenos al juego— se ha consolidado en la educación superior a través de recursos como sistemas de puntos, insignias, tablas de clasificación y narrativas de progreso (Nicholson, 2015). En el ámbito de la inclusión de estudiantes sordos, esta lógica se ha materializado en herramientas de *edutainment* y en aplicaciones de aprendizaje de lengua de señas y de entrenamiento visual que incorporan mecánicas lúdicas (Sotomayor-González, Gértrudix-Barrio y Rivas-Rebaque, 2022). Conviene distinguirla, sin embargo, tanto del *game-based learning* —el uso de juegos completos diseñados para enseñar— como de la práctica con videojuegos comerciales que no fueron concebidos con finalidad instruccional

alguna. Es en esta última categoría, la menos explorada por la investigación educativa, donde se sitúa la propuesta del presente ensayo.

El *edutainment* para sordos ejemplifica con particular claridad una de las tensiones de esta paradoja. Diseñado explícitamente para la inclusión, tiende a reproducir la gramática instruccional de la educación convencional con una envoltura lúdica: presenta contenido en formatos que asumen la dependencia del canal verbal-escrito como vía regia de conocimiento (Nicholson, 2015). Bogost (2015) ha señalado, desde una posición crítica, que la gamificación —entendida como la reducción del juego a sus elementos más superficiales— traiciona la epistemología del dominio semiótico al extraer las mecánicas del contexto de práctica que les otorga significado. Existen, es cierto, propuestas de *edutainment* en lengua de señas y con fuerte componente gráfico (Sotomayor-González et ál., 2022); no obstante, incluso en esos casos la arquitectura instruccional tiende a subordinar la experiencia lúdica a la transmisión de contenidos predefinidos. Para los estudiantes sordos, esta subordinación les niega el acceso a la riqueza semiótica del videojuego auténtico y les presenta una versión empobrecida como innovación inclusiva.

Paralelamente, una forma diferente de aprendizaje mediado por videojuegos permanece invisible para la academia: la práctica sostenida con videojuegos comerciales de alta densidad semiótica visual. Journey (thatgamecompany, 2012), Celeste (Extremely OK Games, 2018) y Hades (Supergiant Games, 2020) son mundos contruidos con gramáticas predominantemente visuo-espaciales que sus diseñadores no concibieron como herramientas de inclusión y que, sin embargo, operan de manera convergente con las competencias perceptivas y culturales que la investigación cognitiva ha documentado en personas sordas (Dye y Bavelier, 2010; Gioiosa Maurno et ál., 2024).

Esta convergencia no ha sido articulada sistemáticamente en la literatura. Los estudios sobre *game-based learning* y sordera (Hassan, 2024; Tlili et ál., 2022) se han centrado en juegos diseñados para enseñar, no en videojuegos

comerciales como dominios semióticos de aprendizaje. Por otro lado, los estudios de accesibilidad en videojuegos (Aljedaani et ál., 2024; Brown y Anderson, 2021; Lee et ál., 2025) han privilegiado la accesibilidad técnica sobre la epistémica. Y los Estudios Sordos han elaborado la epistemología sorda como perspectiva de pleno derecho (Padden y Humphries, 2005; Skliar, 1999, 2003) sin aplicarla al dominio del videojuego comercial.

El presente ensayo propone el marco EVIVA (Espacios Visuo-espaciales Inclusivos para el aprendizaje a través de Videojuegos Auténticos) como respuesta conceptual a esa laguna, contribuyendo a las temáticas de Tecnología Digital, *Accesibilidad e Inclusión* en la Educación Superior que orientan el III SIPROFEI. El marco articula tres dimensiones analíticas —Cultural, Visuo-Espacial y Pedagógica— para examinar el potencial de los videojuegos comerciales como mediadores de aprendizaje en educación superior inclusiva para estudiantes sordos. El objetivo no es demostrar empíricamente dicho potencial, sino proporcionar los instrumentos conceptuales que permitan formular preguntas de investigación verificables y orientar diseños curriculares.

El ensayo se organiza en cuatro secciones. La sección 2 revisa las tradiciones teóricas que fundamentan el marco. La sección 3 describe el planteamiento metodológico del ensayo teórico. La sección 4 desarrolla el marco EVIVA y lo ilustra con el análisis de tres videojuegos comerciales seleccionados. La sección 5 presenta la discusión y las conclusiones.

En un campo donde la relación entre tecnología educativa e inclusión suele reducirse a la provisión de acceso técnico, el marco EVIVA propone una pregunta diferente: ¿qué ocurre cuando el potencial pedagógico se busca no en los artefactos diseñados para compensar la diferencia, sino en los dominios semióticos que los estudiantes sordos ya habitan con una competencia que la academia raramente sabe reconocer?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los videojuegos como dominios semióticos: la perspectiva de Gee

La contribución más influyente de Gee (2003, 2014) a la teoría del aprendizaje a través de videojuegos no es la enumeración de principios de aprendizaje, sino la propuesta epistemológica que los sostiene: la noción de dominio semiótico. Para Gee, un dominio semiótico es cualquier conjunto de prácticas que recluta uno o más modos de significado —imágenes, palabras, acciones, sonidos, gestos— para comunicar tipos específicos de significados. Los videojuegos constituyen dominios semióticos de considerable complejidad: tienen sus propias gramáticas de diseño, sus convenciones de género y sus comunidades de práctica.

Lo pedagógicamente relevante no es que los videojuegos enseñen contenidos académicos, sino que son, en sí mismos, prácticas letradas. Aprender a jugar un videojuego sofisticado es aprender a leer un dominio semiótico complejo: reconocer convenciones, anticipar consecuencias, construir significado. Para este autor, tal proceso constituye *aprendizaje situado*: la participación en prácticas que producen formas de conocimiento irreducibles a la instrucción verbal.

Si los videojuegos comerciales son dominios semióticos organizados predominantemente alrededor de modos visuales, espaciales y kinestésicos, y si los estudiantes sordos han desarrollado competencias particularmente sofisticadas en la lectura de esos modos, entonces la participación en videojuegos comerciales constituye una forma de *letramento* que la educación superior raramente sabe reconocer o potenciar. Esta es la premisa central sobre la que el marco EVIVA se construye.

La investigación en cognición sorda respalda parcialmente esta premisa: se han documentado ventajas en la atención visual periférica y en el procesamiento de información espacial en personas sordas usuarias de lengua de señas (Dye y

Bavelier, 2010; Gioiosa Maurino et ál., 2024; Zhao et ál., 2025). Conviene, no obstante, no sobreinterpretar estos hallazgos. Se trata de diferencias documentadas a nivel de grupo, dominio-específicas y mediadas por la experiencia con la lengua de señas, no de una superioridad perceptiva general ni de un rasgo esencial de la sordera; los propios modos semióticos del videojuego, además, integran con frecuencia información sonora y verbal (Marschark y Hauser, 2012). El marco EVIVA asume, por tanto, esta premisa como hipótesis teóricamente fundamentada y empíricamente contrastable, no como un hecho establecido.

Vygotsky, la Zona de Desarrollo Próximo y la mediación semiótica visual

El marco sociocultural de Vygotsky (1978) ofrece una segunda articulación teórica fundamental. El concepto de Zona de Desarrollo Próximo (en adelante, ZDP) —el espacio entre lo que el aprendiz puede hacer de manera autónoma y lo que puede hacer con la ayuda de un par o un experto— suele leerse en clave predominantemente verbal, una lectura que el propio Wertsch (1991) problematizó al mostrar que la mediación semiótica no se reduce al lenguaje hablado: cualquier sistema de signos, incluyendo los sistemas gestuales, visuales y espaciales de las lenguas de señas, puede funcionar como herramienta psicológica en el sentido vygotskiano. Esta ampliación resulta indispensable para pensar la educación de estudiantes sordos.

Para los estudiantes sordos, el videojuego comercial puede funcionar como espacio de ZDP productivo en tres sentidos: ofrece andamiaje visuo-espacial sin depender de instrucción verbal; crea comunidades de práctica en las que la competencia se construye socialmente a través de canales que las comunidades sordas han habitado y transformado (Cole, Parada y Mackenzie, 2023; Jenkins, 2006); y permite que el estudiante sordo acceda a capas de significado —narrativa, emoción, mecánica— sin que ninguna de ellas dependa exclusivamente de la audición.

Estudios Sordos: sordera como experiencia cultural, no como déficit auditivo

La perspectiva de los Estudios Sordos representa una ruptura epistemológica con el modelo médico-rehabilitador que ha dominado la educación para sordos durante más de un siglo. Padden y Humphries (1988, 2005) argumentaron que las personas Sordas —con mayúscula, para distinguir la identidad cultural de la condición audiológica— constituyen una comunidad cultural con lengua propia, historia propia y formas de conocer el mundo irreducibles a versiones deficitarias de la experiencia oyente. Ladd (2003) desarrolló el concepto de *Deafhood* para describir el conjunto de prácticas, valores y formas de habitar el mundo que constituyen la experiencia cultural sorda.

Skliar (1999, 2003) ha elaborado este argumento en el contexto latinoamericano, señalando que la educación de sordos ha estado dominada por una perspectiva *ouvintista* —orientada a los estándares de la comunidad oyente— que ha tratado a los estudiantes sordos como oyentes incompletos en lugar de como miembros de una comunidad cultural con epistemologías propias. Ello tiene implicaciones directas para el diseño de tecnologías educativas: una tecnología *ouvintista*, aunque busque la inclusión, reproducirá los supuestos excluyentes que pretende superar.

Los videojuegos comerciales operan con mayor frecuencia al margen de esos supuestos, no porque sus diseñadores hayan tenido en mente la inclusión de jugadores sordos, sino porque la gramática visual del videojuego contemporáneo ha evolucionado para comunicar a través de múltiples canales simultáneos, ninguno de los cuales es imprescindible para el acceso al significado central. Videojuegos como *Journey* (thatgamecompany, 2012) narran sin palabras; otros, como *Celeste* (Extremely OK Games, 2018), comunican estados emocionales a través de la paleta cromática; y títulos como *Hades* (Supergiant Games, 2020) construyen relaciones a través de micro-interacciones visuales acompañadas de subtítulo integral. La comunidad sorda, además, ha habitado y resignificado

activamente la cultura del videojuego (Cole et ál., 2023). Estas elecciones de diseño no son, en su origen, concesiones de accesibilidad: son la gramática constitutiva del medio.

Cognición visuo-espacial en personas sordas: ventajas atencionales y multimodalidad

La investigación sobre cognición visual en personas sordas ha cuestionado sistemáticamente la narrativa del déficit. Dye y Bavelier (2010), en un meta-análisis seminal, documentaron que las personas sordas exhiben ventajas atencionales consistentes en dominios visuales periféricos y en la detección de movimiento, resultado de la reorganización cortical asociada a la privación auditiva y al uso de lengua de señas. Gioiosa Mauro et ál. (2024) han extendido estos hallazgos para incluir las redes de atención visual en su conjunto, documentando diferencias en la distribución de recursos atencionales que interpretan como adaptaciones funcionales al procesamiento de información en entornos predominantemente visuales. Cui et ál. (2025) han aportado evidencia específica sobre el impacto de la experiencia con videojuegos de acción en la atención visual selectiva de estudiantes sordos, encontrando efectos significativos en la capacidad de procesamiento de múltiples objetos en movimiento simultáneo. Zhao et ál. (2025), por su parte, han documentado estrategias visuo-espaciales específicas de usuarios sordos en interfaces táctiles y contextos de juego móvil.

Kress (2010) y Van Leeuwen (2011), desde la semiótica social, han proporcionado el vocabulario teórico para comprender cómo estas competencias atencionales se articulan con los modos semióticos del videojuego. La multimodalidad —la coexistencia de múltiples sistemas de significado en un mismo texto— es la gramática constitutiva del videojuego contemporáneo: color, composición espacial, movimiento, ritmo y gesto coexisten como sistemas que se complementan y amplifican mutuamente. Para un lector que ha desarrollado competencias extraordinarias en la lectura de información visual, este entorno

multimodal no es un desafío adicional: es un territorio familiar (Kress y Van Leeuwen, 2001).

Síntesis: la convergencia de tres tradiciones

Las tres tradiciones teóricas revisadas convergen en premisas compartidas que fundamentan el marco EVIVA. Primera: el aprendizaje es una práctica social e históricamente situada, no la absorción individual de contenido abstracto. Segunda: los sistemas de significado más relevantes para el aprendizaje no son necesariamente lingüístico-verbales; la imagen, el espacio y el gesto son modos de significado de pleno derecho. Tercera: la sordera, como experiencia cultural y como configuración perceptiva, produce formas de habitar el mundo semiótico que constituyen competencias, no déficits. El videojuego comercial contemporáneo, desde esta triple perspectiva, no es un recurso educativo en espera de ser instrumentalizado: es un dominio semiótico complejo que convoca exactamente las competencias que los estudiantes sordos han desarrollado a través de su experiencia cultural y perceptiva.

PLANTEAMIENTO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

Naturaleza epistemológica del ensayo teórico

El presente trabajo adopta la forma del ensayo teórico con propuesta de marco conceptual, un tipo de contribución que la investigación en tecnología educativa ha reconocido como legítima cuando el objetivo no es probar hipótesis empíricas, sino articular perspectivas teóricas dispersas en una síntesis que haga visibles conexiones no evidentes y abra nuevas preguntas de investigación (Navarro-Remesal y Aranda, 2023). El ensayo teórico no pretende la objetividad del informe de resultados; pretende la coherencia argumentativa y la potencia

explicativa. Su validez se mide por la capacidad de la propuesta conceptual de iluminar fenómenos que otras perspectivas dejaban en sombra.

La intersección entre videojuegos comerciales, cognición visuo-espacial sorda y educación superior inclusiva carece todavía de la masa crítica empírica que permitiría una revisión sistemática con procedimientos de extracción codificados. Por ello, y para evitar equívocos terminológicos, el trabajo no se presenta como una revisión sistemática en sentido estricto —no aplica protocolo de búsqueda, criterios reproducibles de inclusión y exclusión ni procedimientos formales de cribado—, sino como una revisión teórica selectiva, orientada por criterios explícitos de relevancia teórica, cuyo propósito es construir una propuesta conceptual verificable.

Procedimientos del análisis teórico

El análisis se desarrolló en tres procedimientos articulados que siguieron un orden cronológico. En primer lugar, se realizó una revisión crítica de tradiciones: la identificación de los supuestos epistemológicos que subyacen a las tres corrientes teóricas principales y la explicitación de sus puntos de convergencia y tensión. En segundo lugar, se seleccionó el corpus de análisis. Se eligieron tres videojuegos comerciales mediante un muestreo teórico o intencional (*purposive sampling*) según criterios teóricamente informados: primacía visual (comunican mecánicas, narrativas y emociones centrales a través de modos predominantemente visuales, sin dependencia de la comprensión auditiva para el acceso a la experiencia central), complejidad semiótica (utilizan múltiples modos de significado en interacción con una sofisticación que los distingue de los juegos educativos convencionales) y relevancia cultural (han generado comunidades de práctica activas y han sido objeto de análisis académico extensos, situándose como artefactos de referencia en los *game studies*). Los tres títulos resultantes —Journey, Celeste y Hades— se presentan y caracterizan en el apartado 4.2. En tercer lugar, y una vez seleccionado el corpus, se analizó cada unidad a través de la construcción del marco conceptual: la articulación de las tres dimensiones —

Cultural, Visuo-Espacial y Pedagógica— como categorías analíticas derivadas de la revisión teórica y verificadas en el análisis ilustrativo de los tres juegos.

El muestreo es teórico, no estadístico: busca la saturación de las dimensiones analíticas del marco, no la representatividad del universo de videojuegos. En coherencia con el ensayo, los tres juegos se emplean para ilustrar, no para demostrar: el análisis no pretende probar que el marco es empíricamente correcto, sino mostrar que sus categorías son operacionales.

Criterios de selección de la literatura y declaración ética

La revisión bibliográfica se ha organizado siguiendo cuatro criterios de inclusión: pertinencia temática (videojuegos y aprendizaje, cognición visual en personas sordas, Estudios Sordos, multimodalidad, gamificación y accesibilidad en videojuegos); relevancia teórica (contribuciones conceptuales de impacto demostrado: trabajos fundacionales, revisiones sistemáticas y artículos influyentes); actualidad (cerca del 40% de las referencias corresponden al período 2021-2026, con especial atención a la producción reciente sobre tecnologías digitales); y verificabilidad (todas las referencias son obras reales cuyos datos de publicación y DOIs han sido verificados en bases de datos académicas indexadas). Este ensayo no involucra aspectos éticos relacionados con personas, datos personales o tecnologías sensibles.

Limitaciones del planteamiento

El ensayo reconoce cuatro limitaciones. Primera, ausencia de validación empírica directa: el marco EVIVA es una propuesta conceptual que requiere verificación en estudios con participantes sordos reales en contextos de educación superior; en particular, la transferencia de las competencias movilizadas por el videojuego a competencias académicas se plantea aquí como hipótesis a contrastar, no como un resultado demostrado. Segunda, especificidad del corpus

analítico: los tres juegos seleccionados son artefactos de contextos anglosajones, y la aplicación del marco a otros contextos culturales y económicos requiere adaptaciones que el ensayo no puede anticipar completamente. Tercera, presencia del canal sonoro: los tres títulos poseen bandas sonoras y diseño de audio de gran riqueza estética, de modo que la afirmación de independencia respecto de la audición se refiere al acceso a la información central del juego — sostenida por la redundancia multimodal y por las funciones de accesibilidad de los propios títulos—, no a la ausencia de sonido ni a una accesibilidad técnica completa. Cuarta, heterogeneidad de la categoría "estudiante sordo": no existe un perfil cognitivo ni cultural homogéneo entre las personas sordas; el marco propone categorías analíticas generales que deben aplicarse con sensibilidad a esta heterogeneidad.

RESULTADOS: EL MARCO EVIVA Y EL ANÁLISIS ILUSTRATIVO

El marco EVIVA: arquitectura conceptual

El marco EVIVA se articula en torno a tres dimensiones analíticas simultáneas e interdependientes: Cultural, Visuo-Espacial y Pedagógica. Cada una identifica características del videojuego comercial relevantes para su potencial como mediador de aprendizaje en la educación superior inclusiva para estudiantes sordos. No son categorías exhaustivas ni mutuamente excluyentes: son perspectivas de análisis que, aplicadas al mismo artefacto, producen una comprensión más rica que cualquiera por separado.

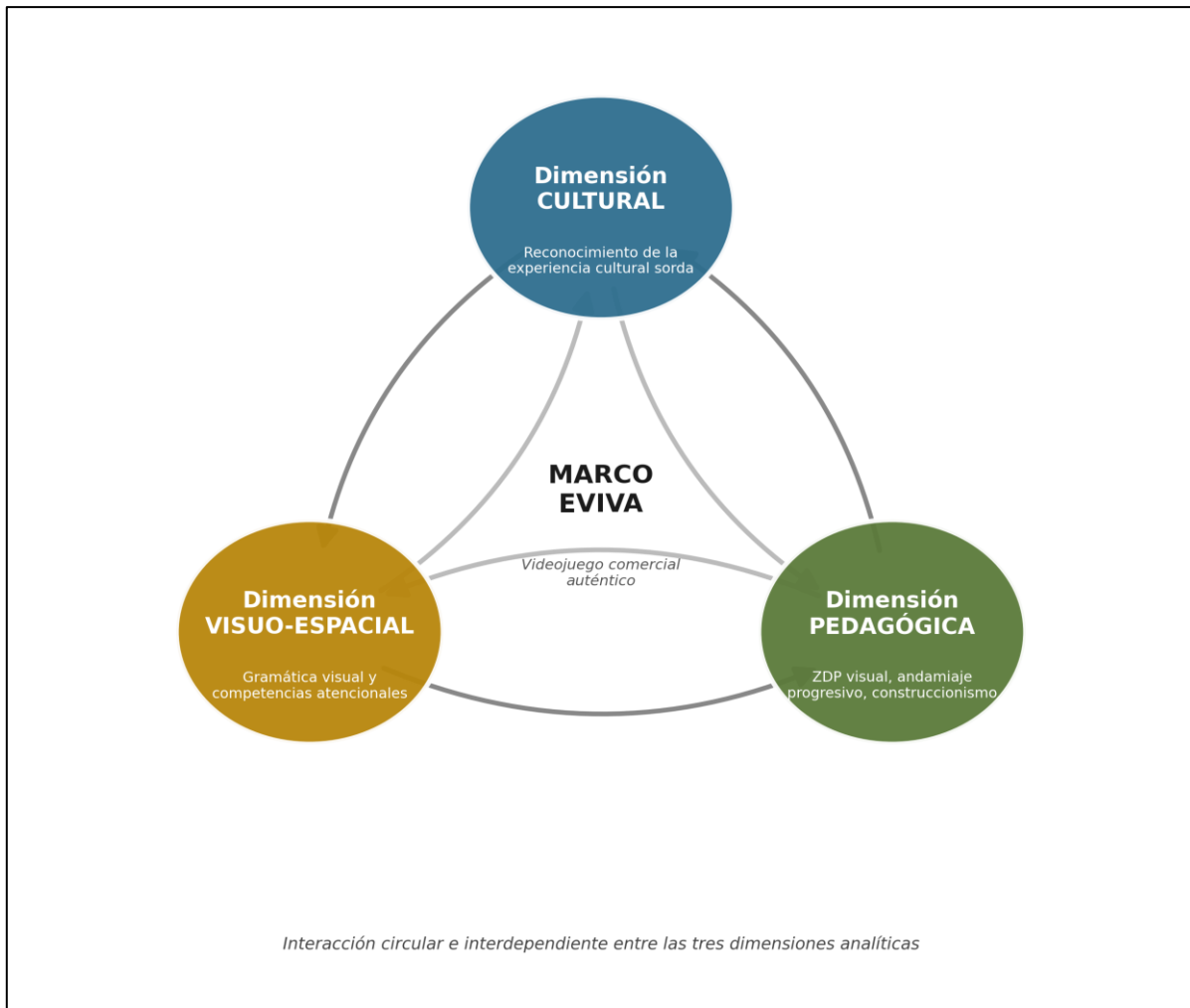
La denominación *Auténticos* en el acrónimo EVIVA no es ornamental. Remite a la distinción que Bogost (2015) y Gee (2003) establecen entre el juego como experiencia semiótica plena y el juego como envoltura de contenido curricular. Un videojuego *auténtico*, en el sentido de EVIVA, es aquel en el que el acto de jugar no puede separarse del acto de aprender sin destruir ambos: el conocimiento emerge de la práctica, no se transmite a través de ella. Operacionalmente, designa además cualquier videojuego cuyo diseño responde a

propósitos estéticos, culturales y de entretenimiento del mercado *mainstream*, sin intencionalidad instruccional a priori: su potencial pedagógico es emergente, no programado. Los tres juegos analizados son auténticos en ambos sentidos.

Para sostener comparaciones analíticas, cada dimensión se operacionaliza mediante indicadores que distinguen aplicación fuerte y débil. En la Cultural, el indicador es el grado en que el acceso al significado nuclear prescinde del canal auditivo-verbal (fuerte: comunicación plena por vía visual; débil: información crítica dependiente del audio o del texto no subtitulado). En la Visuo-Espacial, la medida en que la progresión exige lectura del espacio, atención distribuida y reconocimiento de patrones (fuerte: el dominio del espacio es condición de avance; débil: el espacio es decorativo). En la Pedagógica, la presencia de andamiaje visual progresivo que sostiene el aprendizaje sin instrucción verbal (fuerte: régimen de competencia autorregulado; débil: dependencia de tutoriales textuales). Un *edutainment* audio-dependiente, por contraste, obtendría valores bajos en las tres dimensiones, lo que muestra el carácter discriminante del marco.

La Figura 1 ilustra la arquitectura del marco EVIVA y las relaciones de interdependencia entre sus tres dimensiones analíticas. Como muestra la figura, las dimensiones no operan en jerarquía sino en interacción circular: la dimensión Cultural condiciona qué competencias visuo-espaciales son movilizadas; la dimensión Visuo-Espacial determina qué andamiajes pedagógicos son posibles sin mediación verbal; y la dimensión Pedagógica valida o cuestiona la pertinencia de los otros dos análisis en un contexto educativo concreto.

Figura 1 - Marco EVIVA: dimensiones analíticas y sus articulaciones.



Nota. Fuente: elaboración propia.

Presentación del corpus: caracterización de los tres videojuegos

Antes de aplicar el marco conviene caracterizar los tres títulos, cuyos rasgos de diseño sostienen el análisis posterior. A diferencia de los *serious games* o del *edutainment*, son videojuegos comerciales de entretenimiento: su interés no radica en una intención instruccional —de la que carecen—, sino en la gramática visual con que construyen la experiencia. Se describen su clasificación, mecánica, narrativa, objetivo, modalidad y funciones de accesibilidad.

Journey (thatgamecompany, 2012) es un juego de aventura contemplativa para un jugador (PlayStation 3/4, iOS y ordenador) que incorpora encuentros

multijugador anónimos: es posible coincidir en línea con otro jugador sin texto ni voz, comunicándose solo mediante pulsos luminosos. Su objetivo es avanzar por un desierto y unas ruinas hacia una montaña luminosa. Carece por completo de diálogo verbal y de texto —la narrativa es enteramente visual y simbólica— y dura unas dos horas. Su banda sonora, estéticamente central, acompaña sin ser condición de acceso a la información necesaria para avanzar; al no contener lenguaje verbal, Journey es plenamente accesible para jugadores sordos en su experiencia nuclear.

Celeste (Extremely OK Games, 2018) es un *platformer* de precisión bidimensional para un jugador, disponible en múltiples plataformas. Su protagonista, Madeline, asciende una montaña —metáfora explícita de la lucha con la ansiedad y la depresión— superando niveles mediante saltos, impulsos (*dash*) y escaladas de creciente dificultad. El estado del mundo se comunica de forma predominantemente visual: color, textura, animación y luminosidad. Incorpora un célebre "Modo Asistencia" (*Assist Mode*) referente de accesibilidad y diseño inclusivo, que permite ajustar la velocidad, la invencibilidad o el número de impulsos.

Hades (Supergiant Games, 2020) es un *roguelike* de acción de estructura procedural, para un jugador, disponible en múltiples plataformas. Zagreus, hijo de Hades, intenta escapar del Inframundo a través de salas de combate que se recomponen en cada intento; sus personajes —figuras de la mitología griega— desarrollan relaciones mediante diálogos acumulativos partida tras partida. El juego está íntegramente doblado y subtítuloado (Sousa, Neves y Damásio, 2022) y comunica las amenazas del combate mediante señales visuales (*tells*) además de sonoras. Cabe reconocer que en los tres títulos existen señales auditivas con valor de juego: el argumento no es que el sonido esté ausente, sino que la información central resulta accesible por vía visual gracias a la redundancia multimodal y, en Celeste y Hades, a funciones explícitas de accesibilidad.

Dimensión Cultural: el videojuego como espacio de reconocimiento

La dimensión Cultural examina en qué medida el videojuego comercial reconoce —o puede ser apropiado por— la experiencia cultural sorda. El reconocimiento, en el sentido de los Estudios Sordos (Padden y Humphries, 2005; Ladd, 2003), no es solo la presencia de personajes sordos: es el reconocimiento de formas de habitar el mundo —comunicar, relacionarse con el espacio, construir comunidad— constitutivas de la experiencia cultural sorda. Los videojuegos comerciales más relevantes para esta dimensión son aquellos que han construido sus mundos sin asumir la audición como modo de comunicación privilegiado.

Journey (thatgamecompany, 2012) es el ejemplo más radical de este principio: el juego es completamente no verbal. Los jugadores se comunican exclusivamente a través de señales visuales —pulsos de luz con distintas formas, intensidades y ritmos— que transmiten estados emocionales y coordenadas de exploración. Este sistema de comunicación visual no es una adaptación accesible: es el único lenguaje que el juego ofrece a todos sus jugadores, oyentes y sordos por igual. Celeste (Extremely OK Games, 2018), por su parte, aporta una dimensión cultural distinta: su narrativa sobre la salud mental se comunica a través del movimiento, el color y la composición visual, y ha generado comunidades de práctica construidas alrededor de la experiencia compartida de superar la dificultad. Hades (Supergiant Games, 2020) ilustra una tercera modalidad: la construcción de personajes y relaciones a través de micro-interacciones visuales acumulativas completamente subtítuladas, donde la riqueza emocional se comunica mediante expresiones faciales animadas, posturas corporales y paleta cromática, de manera que el jugador sordo accede a la totalidad de la experiencia afectiva sin pérdida de información.

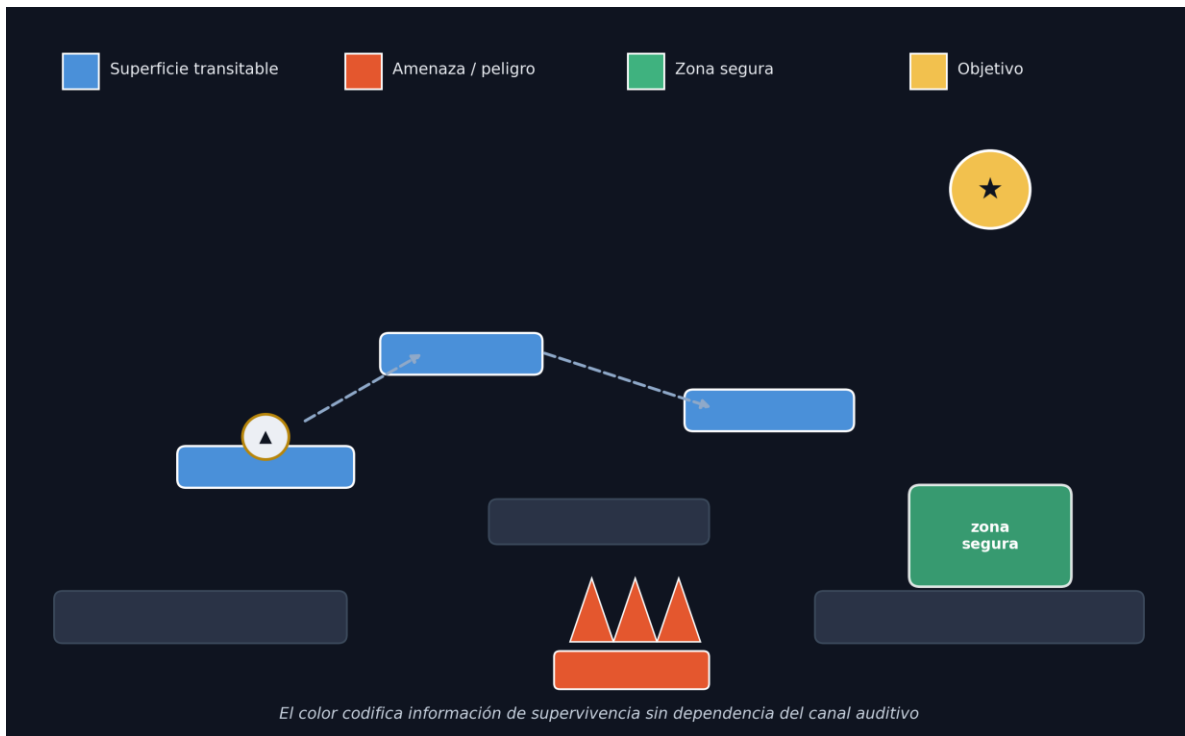
Dimensión Visuo-Espacial: gramáticas del espacio y competencias atencionales

La dimensión Visuo-Espacial examina la articulación entre la gramática visual del videojuego y las competencias atencionales y perceptivas documentadas en personas sordas. Los videojuegos de acción —género al que pertenece parcialmente Hades y, en sus momentos más intensos, Celeste— exigen procesamiento visual de múltiples objetos en movimiento simultáneo, detección de patrones en el campo visual periférico, y toma de decisiones bajo presión temporal con información distribuida en el espacio de la pantalla. Estas son exactamente las competencias en las que la investigación cognitiva ha documentado ventajas consistentes en personas sordas usuarias de lengua de señas (Dye y Bavelier, 2010; Cui et ál., 2025). La razón no es misteriosa: la percepción de una conversación en lengua de señas requiere el mismo tipo de atención distribuida en el espacio que el videojuego de acción reclama de sus jugadores.

Los tres títulos ilustran esta dimensión con matices distintos. En Journey, la lectura del espacio es la práctica central: las señales de luz constituyen un sistema semiótico visual completo y el juego entrena la atención distribuida en el entorno espacial. En Hades, el jugador debe procesar múltiples amenazas en el campo visual simultáneamente, distribuir la atención en un entorno de alta densidad visual y reconocer patrones como mecanismo de avance. Celeste ofrece un caso particularmente iluminador. El juego es un *platformer* de precisión: la protagonista debe atravesar niveles de creciente complejidad mediante saltos y escaladas que exigen lectura precisa del espacio visual y respuesta motriz adaptada. El juego comunica el estado del mundo —qué superficies son transitables, qué amenazas están activas— predominantemente a través de señales visuales: color, textura, animación, luminosidad. Van Leeuwen (2011) ha documentado cómo el color funciona como sistema semiótico autónomo; en Celeste, el uso del color para distinguir zonas seguras de amenazas no es decoración, sino información de

supervivencia disponible sin dependencia de la audición (Figura 2). El aprendizaje de la gramática de este mundo ocurre a través de la práctica, del ensayo y del error —un régimen que no requiere instrucción verbal para ninguno de sus pasos.

Figura 2 - El color como sistema semiótico autónomo: codificación visual de la información de supervivencia en el *platformer* de precisión.



Nota. Fuente: esquema ilustrativo de elaboración propia; no reproduce capturas de pantalla del juego.

Dimensión Pedagógica: ZDP visual, andamiaje progresivo y construccionismo

La dimensión Pedagógica examina los mecanismos a través de los cuales el videojuego comercial crea condiciones para el aprendizaje sin depender de la instrucción verbal. El andamiaje en los videojuegos comerciales sofisticados es, típicamente, visual y progresivo. Los buenos juegos —y Journey, Celeste y Hades son ejemplos canónicos— presentan sus mecánicas y mundos de manera que la complejidad aumenta gradualmente, y cada nuevo nivel de complejidad es

alcanzable desde el anterior sin instrucción explícita. Este diseño pedagógico implícito es lo que Gee (2003) denomina el principio de *régimen de competencia*: el juego mantiene al jugador en el borde de su competencia actual, suficientemente desafiado para aprender, no tan abrumado como para abandonar. Este principio es afín a la tradición construccionista de Papert (1993), para quien el conocimiento se construye de modo más robusto cuando el aprendiz manipula, ensaya y depura activamente en un entorno significativo.

Los tres títulos materializan esta dimensión de forma complementaria. En Journey, el andamiaje es una ZDP social sin mediación verbal: se aprende a través de la observación e imitación del otro jugador y de la construcción colaborativa, en tiempo real, de un protocolo comunicativo visual. En Celeste, el régimen de competencia progresiva opera sin instrucción explícita: el aprendizaje por ensayo-error en un entorno visualmente codificado sostiene un andamiaje implícito a través del diseño del nivel. En Hades, el andamiaje es narrativo y acumulativo: el conocimiento del mundo se construye a través de la práctica repetida, integrando la ZDP individual y la social en la progresión del juego. Para los estudiantes sordos, este tipo de andamiaje tiene una ventaja adicional respecto a los mecanismos convencionales: no requiere la comprensión de instrucciones verbales, pues la ZDP se activa y gestiona a través de la práctica en el espacio semiótico del juego.

Ahora bien, distinguir el aprendizaje del propio juego de aprendizajes académicamente transferibles es una cuestión abierta que este ensayo plantea como hipótesis, no como resultado. La lectura del espacio, la toma de decisiones bajo incertidumbre, el reconocimiento de patrones y la interpretación de sistemas semióticos complejos son competencias movilizadas por estos juegos que, plausiblemente, guardan afinidad con competencias valoradas en la educación superior; su transferencia efectiva, sin embargo, debe ser establecida empíricamente. La sección 5 desarrolla los contextos curriculares en los que esta hipótesis podría ponerse a prueba. Hulus (2025) ha identificado la creciente presencia de los videojuegos en la educación superior como una tendencia que

requiere marcos teóricos más sofisticados que los disponibles; el marco EVIVA responde a esa llamada en el contexto específico de la educación superior inclusiva para estudiantes sordos.

Síntesis analítica: tres juegos, tres dimensiones

La Tabla 1 sintetiza el análisis ilustrativo de los tres juegos seleccionados a través de las tres dimensiones del marco EVIVA.

Tabla 1 - Análisis ilustrativo de Journey, Celeste y Hades a través del marco EVIVA

Dimensión	Journey (2012)	Celeste (2018)	Hades (2020)
Cultural	Comunicación exclusivamente visual entre jugadores; ausencia total de lenguaje verbal como canal de comunidad. Modelo de comunidad construida sin dependencia de la audición.	Narrativa de salud mental comunicada a través del movimiento, el color y la composición visual. Comunidades de práctica construidas alrededor de la experiencia compartida de superar la dificultad.	Relaciones construidas mediante micro-interacciones visuales acumulativas; subtítulo integral. Riqueza emocional accesible sin pérdida de información para el jugador sordo.
Visuo-Espacial	Lectura del espacio como práctica central; señales de luz como sistema semiótico visual completo. El juego entrena la atención distribuida en el entorno espacial.	Gramática visuo-espacial del platformer de precisión; color como información de supervivencia. Procesamiento visual periférico como competencia fundamental para el avance.	Procesamiento de múltiples amenazas en el campo visual simultáneamente; distribución atencional en entorno de alta densidad visual. Reconocimiento de patrones como mecanismo de aprendizaje.
Pedagógica	ZDP social sin mediación verbal; andamiaje mediante observación e imitación del otro jugador. Construcción colaborativa de protocolo comunicativo visual en tiempo real.	Régimen de competencia progresiva sin instrucción explícita; aprendizaje por ensayo-error en entorno visualmente codificado. Andamiaje implícito a través del diseño del nivel.	Andamiaje narrativo acumulativo; conocimiento del mundo construido a través de la práctica repetida. ZDP individual y social integradas en la progresión del juego.

Nota. Las dimensiones se aplican de manera analítica e ilustrativa, no como evaluación de accesibilidad técnica. Fuente: elaboración propia.

El análisis revela que ninguno de los tres juegos es pedagógicamente relevante para estudiantes sordos a pesar de sus características de diseño, sino a través de ellas. La primacía visual no es una concesión: es la gramática constitutiva de estos mundos. El andamiaje progresivo no es una técnica de inclusión: es el principio fundamental de su diseño pedagógico implícito. La convergencia de las tres dimensiones del marco EVIVA en estos tres juegos — caracterizados en detalle en el apartado “Presentación del corpus: caracterización de los tres videojuegos” — sugiere que la pregunta pedagógica relevante no es ¿cómo podemos usar estos juegos para enseñar a estudiantes sordos?, sino ¿qué hace que estos estudiantes sean lectores especialmente competentes de estos dominios semióticos, y cómo puede la educación superior reconocer y potenciar esa competencia?

DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

El marco EVIVA en diálogo con la literatura existente

El marco EVIVA dialoga críticamente con tres corrientes. Respecto al *game-based learning*, comparte la preocupación de Tlili et ál. (2022) y Hassan (2024) por los fundamentos pedagógicos del uso de juegos en contextos inclusivos, pero desplaza el foco de los juegos diseñados para enseñar hacia los videojuegos comerciales como dominios semióticos de aprendizaje; este desplazamiento complementa a las revisiones recientes sobre juego y discapacidad en educación superior, todavía centradas en aplicaciones instruccionales (Rodríguez-Correa et ál., 2023). Respecto a la accesibilidad en videojuegos, comparte la orientación de Brown y Anderson (2021), Aljedaani et ál. (2024) y Lee et ál. (2025) hacia las barreras de los jugadores con discapacidad, pero desplaza el foco de la accesibilidad técnica hacia la accesibilidad epistémica: qué tipo de lector construye el jugador sordo cuando juega, y qué invisibiliza esa lectura en la educación superior convencional.

Respecto a los Estudios Sordos, el marco recupera el argumento central de Skliar (1999, 2003) y Padden y Humphries (2005) sobre la epistemología sorda como perspectiva de pleno derecho, aplicándolo al dominio específico del videojuego comercial. Esta conexión —entre la riqueza semiótica del videojuego y la experiencia cultural y cognitiva de los estudiantes sordos— permanece como línea de investigación prácticamente inexplorada, lo que constituye tanto la justificación del presente ensayo como su limitación más evidente.

Implicaciones para la educación superior inclusive

Las implicaciones del marco EVIVA para la educación superior inclusiva se articulan en dos planos. El primero es el reconocimiento epistemológico: las universidades que buscan ser genuinamente inclusivas pueden ampliar su concepción de qué cuenta como conocimiento legítimo. Si los videojuegos comerciales son dominios semióticos en los que los estudiantes sordos desarrollan competencias sofisticadas de lectura del espacio, toma de decisiones bajo incertidumbre y construcción narrativa sin dependencia del lenguaje verbal, entonces la ausencia sistemática de estas prácticas del espacio académico merece ser examinada. Conviene matizar: no toda ausencia equivale a una exclusión deliberada —en muchos casos responde al desconocimiento o a la legítima priorización de otras prácticas—; el argumento es que, cuando esa ausencia se combina con supuestos *ouvintistas* sobre el conocimiento válido, puede producir efectos de exclusión epistémica que conviene hacer visibles.

El segundo plano es el del diseño curricular. El marco sugiere —como hipótesis de trabajo— que los videojuegos comerciales pueden funcionar como mediadores de aprendizaje en asignaturas que históricamente han dependido de la lengua escrita y hablada. A título ilustrativo: Journey puede constituir objeto de análisis en cursos de narrativa audiovisual, semiótica y comunicación, donde la construcción de sentido sin lenguaje verbal es precisamente el contenido a estudiar; Celeste puede emplearse en diseño de niveles, pensamiento sistémico y, como objeto de análisis, en la representación de la salud mental en cursos de

psicología o estudios culturales; Hades puede articularse con estudios narrativos, mitología clásica en carreras de Letras o Humanidades, y con la escritura de personajes y diálogo. En todos los casos se trata de que el juego funcione como texto de análisis académico riguroso —no de sustituir la lectura académica—, ampliando el repertorio de prácticas letradas que la educación superior reconoce como epistemológicamente productivas. Qué contenidos específicos facilita cada título, y con qué eficacia, es una pregunta que solo la investigación empírica podrá responder.

Contribuciones y agenda de investigación

Las contribuciones del presente ensayo se sitúan en tres niveles. En el nivel conceptual, el marco EVIVA articula por primera vez —de manera sistemática y con apoyo en tradiciones teóricas sólidas— la conexión entre la gramática visuo-espacial del videojuego comercial y la experiencia cultural y cognitiva de los estudiantes sordos en educación superior. En el nivel metodológico, propone un procedimiento de análisis a través de tres dimensiones —Cultural, Visuo-Espacial y Pedagógica—, con indicadores operacionales, que puede aplicarse a otros juegos y contextos educativos. En el nivel crítico, contribuye a la crítica del *edutainment* y la gamificación desde una perspectiva no aplicada sistemáticamente: la de los Estudios Sordos. Combinar la crítica bogostiana con el argumento sobre la epistemología sorda produce una crítica más radical que cualquiera por separado: el *edutainment* no solo resultaría pedagógicamente inferior al videojuego auténtico, sino que reproduce, en formato lúdico, los supuestos rehabilitadores que hacen de la educación convencional un espacio de exclusión epistémica.

La agenda que abre el marco incluye estudios longitudinales sobre la experiencia de estudiantes sordos con videojuegos comerciales, investigación-acción sobre su integración curricular, análisis semiótico de la gramática visual de videojuegos contemporáneos desde los Estudios Sordos, y estudios comparativos

—con medidas de transferencia— entre el *edutainment* y los videojuegos comerciales en tareas de aprendizaje específicas.

Conclusión: la pantalla que reconoce al lector sordo

El videojuego comercial contemporáneo no ha sido diseñado para incluir a los estudiantes sordos ni es, en sentido técnico, accesible en todos sus componentes. Y sin embargo, los mundos de Journey, Celeste y Hades hablan — en la lengua que siempre ha sido común a oyentes y sordos: la de la imagen en movimiento, el color, el espacio y el gesto— con una riqueza que el *edutainment* para sordos raramente ha alcanzado, porque este sigue hablando, fundamentalmente, en la lengua equivocada. La tesis central del marco EVIVA puede formularse así: los videojuegos comerciales de alta densidad semiótica visual constituyen, para los estudiantes sordos de educación superior, no una alternativa al aprendizaje académico, sino una forma de aprendizaje que la epistemología académica convencional ha tenido dificultades para reconocer porque no sabe leer la lengua en que esos aprendizajes están escritos.

El trabajo de la educación superior inclusiva no es traducir ese conocimiento al idioma de la academia: es aprender a leer —junto con sus estudiantes sordos— la gramática del espacio visual que el videojuego comercial ha llevado a un nivel de sofisticación sin precedentes.

DECLARACIONES

Conflicto de intereses: El/la autor/a declara que no existe conflicto de intereses en la preparación de este manuscrito.

Financiación: Este trabajo no recibió financiación específica de agencias de los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Uso de inteligencia artificial generativa: En la preparación de este manuscrito no se utilizó inteligencia artificial generativa para la redacción, el análisis ni la generación de contenido sustantivo.

Disponibilidad de datos: Este ensayo no genera datos empíricos; no se aplica declaración de disponibilidad de datos.

REFERENCIAS

- Aljedaani, W., Eler, D. M., Keeland, J., Jalali, A., Al-Raddah, K., y Mkaouer, M. W. (2024). Deaf gamers experiences and challenges while playing video games: A literature review. *Entertainment Computing*, 49, 100641. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100641>
- Bogost, I. (2015). Why gamification is bullshit. En S. P. Walz y S. Deterding (Eds.), *The gameful world: Approaches, issues, applications* (pp. 65-80). MIT Press.
- Brown, D., y Anderson, E. F. (2021). A survey of game accessibility guidelines and their coverage of cognitive and physical impairments. *Universal Access in the Information Society*, 22, 321-343. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00852-y>
- Cole, J., Parada, F., y Mackenzie, R. (2023). Deaf gamers and digital culture: Participation, accessibility, and community. *Disability & Society*, 38(6), 991-1008. <https://doi.org/10.1080/09687599.2021.2011826>
- Cui, X., Ye, T., Dong, S., Gong, P., Guo, X., y Gao, Y. (2025). Effects of action video game training on selective visual attention in deaf secondary school students. *Frontiers in Psychology*, 16, 1542817. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1542817>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference* (pp. 9-15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dye, M. W. G., y Bavelier, D. (2010). Attentional enhancements and deficits in deaf populations: An integrative review. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 28(2), 181-192. <https://doi.org/10.3233/RNN-2010-0501>
- Extremely OK Games. (2018). *Celeste* [Videojuego]. Maddy Makes Games.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2014). *Unified discourse analysis: Language, reality, virtual worlds and video games*. Routledge.

- Gioiosa Maurno, L., Phillips-Silver, J., y Daza González, M. T. (2024). Visual attention networks in deaf individuals: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 158, 105568. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105568>
- Hassan, L. (2024). Accessibility and inclusive design in educational games: A systematic review. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 487-511. <https://doi.org/10.1111/bjet.13390>
- Hulus, A. (2025). Video games in higher education: A growing need for theoretical frameworks. *Computers & Education*, 218, 105092. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105092>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York University Press.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Kress, G., y Van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. Arnold.
- Ladd, P. (2003). *Understanding deaf culture: In search of deafhood*. Multilingual Matters.
- Lee, J., Yeomans, M., Lansford, J. E., y Kuo, M.-H. (2025). Barriers and facilitators to video game accessibility for players with disabilities: A qualitative synthesis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 20(1), 112-128. <https://doi.org/10.1080/17483107.2024.2301885>
- Marschark, M., y Hauser, P. C. (2012). *How deaf children learn: What parents and teachers need to know*. Oxford University Press.
- Navarro-Remesal, V., y Aranda, D. (2023). Theoretical essays in game studies: Methodological legitimacy and conceptual contribution. *Game Studies*, 23(1). https://gamestudies.org/2301/articles/navarro_aranda
- Nicholson, S. (2015). A RECIPE for meaningful gamification. En T. Reiners y L. C. Wood (Eds.), *Gamification in education and business* (pp. 1-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1
- Padden, C., y Humphries, T. (1988). *Deaf in America: Voices from a culture*. Harvard University Press.
- Padden, C., y Humphries, T. (2005). *Inside deaf culture*. Harvard University Press.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. Basic Books.

- Rodríguez-Correa, M., Valencia-Arias, A., Patiño-Toro, H. A., Oblitas Díaz, A., y Teodori De la Puente, C. (2023). Game-based learning for students with disabilities in higher education: A systematic review. *Education Sciences*, 13(8), 814. <https://doi.org/10.3390/educsci13080814>
- Skliar, C. (1999). La invención y la exclusión de la alteridad "deficiente" desde los órdenes de la normalidad. *Textos*, (6), 15-32.
- Skliar, C. (2003). *¿Y si el otro no estuviera ahí? Notas para una pedagogía (improbable) de la diferencia*. Miño y Dávila.
- Sotomayor-González, P., Gétrudix-Barrio, M., y Rivas-Rebaque, B. (2022). Accesibilidad en videojuegos para personas sordas: análisis de mecánicas y herramientas de comunicación visual. *Revista Española de Discapacidad*, 10(2), 189-211. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.10.02.09>
- Sousa, J., Neves, J., y Damásio, M. J. (2022). Subtitle design in video games: Accessibility features and user experience for deaf and hard-of-hearing players. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 17(3), 341-352. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1861459>
- Supergiant Games. (2020). *Hades* [Videojuego]. Supergiant Games.
- thatgamecompany. (2012). *Journey* [Videojuego]. Sony Computer Entertainment.
- Tlili, A., Denden, M., Duan, Y., Padilla-Zea, N., Huang, R., Sun, T., y Burgos, D. (2022). Game-based learning for learners with disabilities — What is the evidence? A systematic literature review and meta-analysis. *Sustainability*, 14(5), 2875. <https://doi.org/10.3390/su14052875>
- Van Leeuwen, T. (2011). *The language of colour: An introduction*. Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Harvard University Press.
- Zhao, S., Neto, J. C., Pires, A., Tomé-Pires, C., y Nicolau, H. (2025). Deaf users and touchscreen interfaces: Visual-spatial strategies and interaction patterns in mobile game contexts. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 18(1), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3702344>

Recibido: 28/04/2026
Aprobado: 15/07/2026